

RELATIONS HOMME/ANIMAL

Auteurs : Thomas Cucchi, Nicolas Lescureux, Anthony Herrel

Contributeurs : Aline Averbouh, Jean-Renaud Boisserie, Marie Balasse, Philippe Bearez, Corentin Beauchaton, Myriam Boudadi-Maligne, Camille Daujard, William Rendu, Matthieu Lebailly, Vincent Leblan, Jérôme Michalon, Sandrine Grouard, Marie Pelé, Fabrice Telechea

Vers une histoire animale des humains ? Les interactions humains-animaux dans le registre paléontologique et archéologique

Un des apports essentiels de la biologie de l'évolution et de la paléanthropologie est de montrer que les humains sont partie intégrante du règne animal. La question des relations avec les autres animaux est fondamentale pour la compréhension de l'émergence de l'humanité. Dans l'étude des phases anciennes de l'évolution humaine, cela doit se traduire par une meilleure compréhension des interactions biotiques au sein des cortèges fauniques fossiles qui incluent les hominidés, un aspect qui est à l'heure actuelle relativement mineur par rapport à la recherche de causes abiotiques de cette évolution (notamment le climat), alors même que les deux aspects devraient être abordés en complète intégration.

Au Plio-Pléistocène, avec l'augmentation de la part animale dans l'alimentation humaine, de nouvelles formes d'interaction inter-espèces au sein des écosystèmes s'engagent, et notamment avec les carnivores prédateurs et charognards, pour l'accès aux ressources et aux lieux de vie. Ces nouvelles interactions sont à l'origine de processus évolutifs majeurs des hominidés tant biologiques que socio-économiques (Hublin et

al. 2015, Lieberman 2013, Ungar and Sponheimer 2011). En outre, cette nouvelle interaction va progressivement introduire l'animal dans les productions techniques (D'Errico *et al.* 2004) et les expressions symboliques des sociétés humaines (Clottes 2016). Les moyens d'étudier les interactions biotiques ayant contribué à faire de nous des humains sont multiples. Ils se basent évidemment sur une bonne compréhension de la diversité de ces cortèges fauniques. Ils doivent également impliquer entre autres les analyses des réseaux trophiques, les modèles de niche, les reconstructions paléoécologiques à l'échelle de cortèges entiers, utilisant autant les approches biogéochimiques, d'usure dentaires, que les adaptations morpho-fonctionnelles et les indices des comportements issus de la squelette-chronologie. Les autres animaux sont également des sources d'information sur les comportements humains. Les avancées majeures dans l'étude de la cognition animale ouvrent des pistes particulièrement éclairantes pour déchiffrer les précurseurs et l'émergence des comportements humains les plus complexes.



Ânes domestiques au travail © Albano BEJA-PEIRERA/CNRS Photothèque

L'apparition de l'agriculture et de l'élevage, si récente soit elle à l'échelle de l'histoire de l'humanité, est à l'origine de changements radicaux de notre impact sur l'environnement et de notre relation à l'animal, voire aux racines de l'anthropisation généralisée de notre écosystème (Boivin *et al.* 2016). Actuellement, les écologues s'intéressent tout particulièrement au phénomène de « synurbisation » des faunes sauvages, considéré comme un phénomène récent d'adaptation comportementale à l'espace urbain (McDonald *et al.* 2008). Cependant ce processus de voisinage avec des espèces sauvages qui ont adopté ou se sont adaptés à un mode de vie en association avec l'environnement humain (Hulme-Beaman *et al.* 2016) s'ancre beaucoup plus profondément dans l'histoire de l'anthropisation (Weissbrod *et al.* 2017). Ces animaux comme voisins sont nommés synanthropes ou commensaux en fonction de l'intensité de leur dépendance avec l'environnement humain. L'un des enjeux récents de la bioarchéologie est de comprendre les processus de la construction de la niche écologique humaine à l'origine des taxons synanthropiques et d'identifier les moments où l'évolution des sociétés humaines a favorisé l'émergence et l'expansion de ces synanthropes. Dans un monde où l'ensemble de la planète serait anthropisé l'histoire de ces communautés animales synanthropes pourraient nous permettre de mieux concevoir l'environnement humain comme un espace favorable à une plus grande diversité animale (Beatley 2016).

La domestication des animaux constituerait une phase d'intensification de cette anthropisation animale, mais les processus initiaux de celle-ci et ses causes nous échappent encore (Vigne 2015). Quelles ont été les trajectoires initiales de la domestication animale ? Quelle est la part relative du climat et de la démographie ? A quel point la sécurisation de produits secondaires (lait, poil) et de services (fumure, traction) a été motrice dans ce processus ? Quel fut le rôle symbolique du prestige ? Pour répondre à toutes ces questions, il faudra continuer l'acquisition des données paléoenvironnementales et paléanthropologiques sur toute la période de transition entre chasse et élevage à une échelle microlocale. La bioarchéologie se devra d'explorer l'intensification de l'exploitation de la faune sauvage ainsi que les signatures ténues des stress environnementaux liés au contrôle de l'animal à travers les changements de mode de vie (isotopes stables, paléogénomique, morphométrie fonctionnelle, sclérochronologie, micro usure). Enfin, il faudra porter davantage attention à la dimension sociale et symbolique de l'animal au cours de cette transition, en continuant notre effort pour explorer la représentation de l'animal en contexte funéraire, dans l'industrie osseuse et dans l'art.

Le rôle des pratiques d'élevage des sociétés néolithiques dans la mise en place de l'agrobiodiversité doit également être mieux compris. En effet, les pratiques d'élevage sont à l'origine d'un modèle agricole en train de disparaître sous l'effet conjugué de l'intensification, de la spécia-

lisation et de la standardisation. Outre que la diffusion des animaux domestiques au Néolithique entraîna des croisements avec des populations sauvages locales, elle créa surtout de nouvelles conditions environnementales parfois extrêmes face auxquelles les éleveurs néolithiques ont répondu par de nombreux processus zootechniques et de sélection sur des aptitudes diverses telles que la reproduction, le comportement alimentaire, le métabolisme, la croissance, les productions animales et la résistance aux maladies (Balasse et Tresset 2007, Vigne 2008, Flori et Gautier 2013). Pour mieux comprendre le rôle des pratiques d'élevage du Néolithique dans la mise en place de l'agrobiodiversité, la paléogénomique et l'archéozoologie doivent mieux se combiner pour reconstruire l'histoire ancienne des pressions de sélection, décrire les morphotypes

et les traits comportementaux et physiologiques concernant notamment l'alimentation et la reproduction dans des contextes environnementaux et socio-économiques préalablement définis.

Enfin, l'une des remises en cause de notre rapport à l'animal domestique est le risque sanitaire de zoonose induit par des conditions de l'élevage intensif (densité, perte de diversité génétique, et utilisation d'antibiotiques pour y pallier). C'est pourquoi il est important de maintenir l'effort pour documenter l'évolution des pathogènes dans l'histoire des relations entre l'homme et l'animal depuis le début du processus de synanthropisation et de domestication, en sollicitant l'ensemble des disciplines en mesure d'identifier des pathogènes en contexte archéologiques : paléoparasitologie, paléomicrobiologie et paléoentomologie.

Vers une histoire anthropique des espèces animales ? L'humanité, une nouvelle force évolutive des espèces animales à l'échelle mondiale

L'homme comme agent sélectif

L'impact de notre espèce sur l'environnement est particulièrement visible lorsqu'il est associé à une fragmentation de l'habitat (Cheptou *et al.* 2017) et à la création de zones urbaines (Alberti *et al.* 2017). Les activités humaines influencent également de manière indirecte le milieu en modifiant les précipitations et les températures globales (Beaumont *et al.* 2011). Enfin, les humains bouleversent les dynamiques naturelles en déplaçant des populations d'espèces en dehors de leur aire de répartition d'origine, modifiant ainsi la structure des communautés (Colautti *et al.* 2017). En outre, l'introduction de compétiteurs généralistes des faunes locales s'accompagne souvent de l'introduction de nouveaux pathogènes qui vont eux aussi impacter les communautés locales (Rogalski *et al.* 2017). Par conséquent, l'homme impose actuellement une très forte pression de sélection sur les organismes, les obligeant à s'adapter ou à s'éteindre. Hendry et ses co-auteurs (2017) ont ainsi désigné l'homme comme la principale force évolutive au niveau mondial, reprenant en cela l'expression de Palumbi (2001). Cette nouvelle force a généré

un changement des dynamiques écologiques et évolutives des espèces à l'échelle du globe. Cependant, il s'avère que les organismes répondent beaucoup plus rapidement que prévu à ces changements de pression de sélection d'origine anthropogénique (Hendry *et al.* 2017).

Urbanisation

Si les zones urbaines occupent seulement de 3 à 5% de la surface terrestre, elles abritent plus de 50% des humains. Les villes sont des environnements uniques caractérisés par la structure de l'habitat et par la communauté animale et végétale qui l'occupe. Ainsi, en raison d'une différence de substrat, certains lézards des zones urbaines ont des pattes plus longues par rapport à leur taille corporelle et davantage de lamelles au bout de leurs doigts en comparaison de leurs congénères des habitats forestiers avoisinants (Winchell *et al.* 2016). De plus, l'habitat urbain fournit d'importantes ressources alimentaires sous forme de rejet anthropogénique comme autant de nouvelles opportunités de ressources

pour les animaux. Ces nouvelles ressources peuvent par contre affaiblir la relation entre fonction et performance, ce qui provoque un adoucissement du paysage adaptatif (De León *et al.*, 2011). Des changements de lumière, d'humidité, et de température ont également un impact sur les espèces urbaines. Ainsi, l'urbanisation a entraîné des accroissements régionaux de la température à l'origine d'« îles de chaleur urbaine », îles dont la température peut être jusqu'à 12°C plus chaude que les milieux avoisinants (Yow, 2007). Malgré ces variations, les organismes des villes semblent s'être adaptés à ces conditions nouvelles (Angilletta *et al.* 2007).

Fragmentation de l'habitat

Les habitats deviennent de plus en plus fragmentés en raison de la croissance démographique, de l'urbanisation, du développement de l'agriculture, de l'industrie et des transports. La fragmentation d'origine anthropique a d'énormes conséquences sur la biodiversité à travers ses effets sur la démographie et la génétique des populations, qui peuvent parfois entraîner l'extinction de ces dernières (Dixo *et al.* 2009, Ferraz *et al.* 2003). Par ailleurs, la fragmentation va également induire une sélection sur les caractères phénotypiques des organismes présents dans ces fragments. Les traits de dispersion sont potentiellement plus fortement impactés par la sélection induite par la fragmentation (Cheptou *et al.*, 2008). Cependant, bien que cela favorise les mouvements d'animaux d'un fragment à un autre, la sélection sur des phénotypes de dispersion peut produire une réduction de la reproduction induite par le coût énergétique associé à cette dispersion. Par conséquent, le produit de la sélection sur des animaux en contexte de paysages fragmentés à l'origine des phénotypes adaptés à la dispersion est complexe et peut avoir un impact négatif sur la survie d'une espèce (Cheptou *et al.* 2017).

Espèces invasives

Les transferts anthropogéniques d'espèces ont entraîné une forme d'homogénéisation de la biodiversité. Alors que de nombreuses espèces sont en voie d'extinction, d'autres voient leur aire de distribution augmenter. Les espèces invasives les plus performantes

possèdent des caractères qui les rendent capables de s'adapter à des environnements nouveaux tels que la plasticité phénotypique et un fort taux de reproduction (Bocxlaer *et al.* 2010). Les populations d'espèces invasives présentent souvent une forte diversité génétique induite par les introductions multiples et un brassage de génotypes qui n'entrent jamais en contact dans la population native (De Busschere *et al.* 2016, Kolbe *et al.* 2007). Cela fournit probablement le potentiel génétique pour des adaptations rapides à de nouveaux environnements. De plus, les processus tels que le *spatial sorting* peuvent entraîner des différenciations très rapides entre individus à la marge de l'aire de répartition au sein de la zone d'introduction (Louppe *et al.* 2017, Phillips *et al.* 2006). Par conséquent les espèces invasives peuvent constituer d'excellents modèles pour explorer les mécanismes par lesquels les organismes répondent aux changements rapides de l'environnement.

Maladies émergentes

Avec le transfert d'animaux et de plantes à travers le globe, de nouveaux pathogènes sont souvent introduits avec des effets importants sur les communautés autochtones (Martel *et al.* 2014). Il a été suggéré, par exemple, que la diffusion de *Xenopus laevis*, batracien originaire d'Afrique australe, a causé une pandémie avec l'émergence d'une souche virulente de *Chytridiomycose* qui aurait entraîné le déclin mondial des populations d'amphibiens (Farrer *et al.* 2011, Weldon *et al.* 2004). Les activités humaines augmentent significativement la dispersion des hôtes, des parasites et de leurs vecteurs et sont à l'origine de taux importants d'infection des populations hôtes naïves mais aussi du changement d'hôtes (Rogalski *et al.* 2017). Combinée à la fragmentation anthropogène de l'habitat qui se traduit souvent par une réduction de diversité génétique des hôtes potentiels, l'introduction de ces nouveaux pathogènes peut avoir un impact dramatique sur les communautés autochtones. De plus, des réponses évolutives de l'hôte et du pathogène sont souvent observées et rendent difficile notre capacité à gérer ces maladies émergentes.

Remettre l'animal au cœur de notre environnement et de nos sociétés

A l'heure actuelle, il est devenu difficile de parler d'écosystèmes naturels. En effet, les milieux sont plus ou moins anthropisés. Certains font face à une urbanisation galopante et une intensification agricole, notamment en plaine. A l'inverse, nombre de territoires de montagne ou dits défavorisés sont marqués par l'exode rural et la déprise agricole (cf. pour l'Europe Meeus *et al.* 1990, MacDonald *et al.* 2000), lesquels conduisent à l'émergence de milieux nouveaux, ni sauvages, ni domestiques, parfois habités par des espèces férales (phénomène de dé-domestication) ou par des hybrides. Tous ces phénomènes bouleversent de manière fondamentale nos relations aux animaux.

Ainsi, il semblerait qu'une part de plus en plus importante de la population humaine vit dans un milieu urbain au sein duquel elle n'est plus engagée – au sens donné par Ingold (2000) – dans des relations avec des animaux, qu'ils soient domestiques ou sauvages, hormis quelques espèces familières. Cette distanciation au quotidien s'accompagne pourtant d'une forte présence des animaux dans les médias et du développement de nombreuses réflexions sur la condition animale, toutes disciplines confondues. Ainsi, plusieurs ouvrages ce sujet ont connu un certain succès auprès du grand public (Ricard 2014, de Waal 2016, Matignon 2016). La notion d'être vivant doué de sensibilité a été inscrite dans le code civil, et les débats se multiplient autour du végétarisme et du véganisme. L'on compte aussi nombre d'actions citoyennes, le plus souvent sous la forme de pétitions faisant suite à la diffusion de reportages photos ou vidéos comme ceux de l'association L214, largement relayés par les médias et les réseaux sociaux. La condition animale, que ce soit dans la « nature », au sein des élevages ou au cœur des laboratoires devient ainsi un sujet de plus en plus débattu sur la place publique.

La question animale se distingue pourtant de la question environnementale, voire même s'y oppose parfois (Milton 2000). En effet, alors que la protection de la nature et de l'environnement focalise son action sur les animaux en tant qu'espèces ayant un rôle au sein des écosystèmes et faisant partie de la biodiversité, la protection animale s'attache plutôt aux individus en tant qu'être sensibles. Les origines de la

protection animale remontent au 19^e siècle, et les motivations de la protection à cette époque résidaient surtout dans un souci moral et philanthropique de ne pas montrer la violence faite aux animaux. Ainsi, il semble utile de développer des recherches sur nos rapports aux animaux en dehors du champ des questions environnementales afin de mieux appréhender les relations multiples, complexes, contradictoires, qui peuvent nous unir aux animaux. Il apparaît également important de comprendre comment et pourquoi, en faisant abstraction des considérations écologiques, des humains peuvent se mobiliser pour des non humains. Ainsi, l'engagement dans certains combats pro-environnementaux semble puiser son énergie dans l'attachement à certains animaux emblématiques, ce qui expliquerait potentiellement le décalage entre le rôle écologique des animaux et leur utilisation en tant qu'emblème de la protection de l'environnement (cf. Colléony *et al.* 2017). De manière symétrique, les associations antispécistes intègrent parfois l'argumentaire pro-environnemental pour mobiliser sur leurs propres causes de libération animale (Dubreuil 2013). Ainsi, les animaux tendent à être soit chosifiés au sein d'élevages intensifs génétiquement pauvres et cachés à la vue, soit sanctuarisés par des lois de protection stricte ou par des courants antispécistes. Ces deux extrêmes rompent avec l'idée d'engagement avec les animaux et d'interactions entre humains et animaux, que ce soit pour les réduire à une matière voire à un minéral (la viande), ou pour les libérer. Ce constat amène d'ailleurs J. Porcher à se demander si vivre avec des animaux ne serait pas une utopie pour le 21^e siècle (2011).

Au-delà des grands principes énoncés par des courants éthiques qui émergent surtout au sein des sociétés occidentales, la place de l'animal au sein des sociétés humaines dépend fortement de la manière dont ces sociétés sont organisées, de leurs modes de production et d'un ensemble complexe de composantes culturelles. En effet, plusieurs anthropologues ont montré combien les rapports des sociétés humaines à leur environnement et aux animaux pouvaient varier et combien les frontières étaient floues et mouvantes entre humanité et animalité selon les sociétés envisagées (cf. notamment Ingold 1988, 1996, Brunois 2005, Descola 2005). De



fait, les préoccupations éthiques ou environnementales d'une partie des sociétés occidentales viennent se heurter à des visions du monde différentes des leurs lorsqu'elles tentent de s'appliquer localement, que ce soit au sein de pays éloignés ou au sein de zones rurales des pays occidentaux. Ainsi, certaines ONG renforcent leur argumentaire de protection des chimpanzés en leur attribuant des qualités culturelles, ajoutant ainsi à leur valeur de patrimoine naturel celle de patrimoine culturel. Une telle conception de la frontière homme-singe qui voit dans le chimpanzé l'origine de l'humanité peut contraster fortement avec la vision des populations locales, qui voient dans le chimpanzé la chute de l'homme. Cette espèce s'inscrit ainsi dans des territoires et des temporalités irréconciliables entre agents de conservation et agriculteurs locaux. Finalement, que ce soit par les troubles liés à leur absence, par la richesse générée par leur

présence, ou par l'histoire commune qui nous caractérise, nous ne pouvons que constater combien l'espèce humaine a besoin des animaux pour continuer à exister et combien les communautés animales reflètent l'histoire qu'elles ont en commun avec les humains. Faire perdurer des relations riches et complexes entre humains et animaux implique vraisemblablement de repenser celles-ci en dépassant la dichotomie entre domestique et sauvage. Cela nécessite certainement de revoir la trajectoire actuelle de nos modèles économiques et agricoles, de redéfinir notre urbanisme de manière à rendre l'habitat plus attractif pour la faune (à travers les *biophilic cities*) et de redéfinir nos stratégies de conservation de la biodiversité de manière plus intégrative, en intégrant humains et animaux au sein d'espaces partagés (*land sharing*) et en intégrant davantage la société civile et les acteurs locaux dans la construction de ces espaces.

RÉFÉRENCES

- Angilletta, M.J., Wilson, R.S., Niehaus, A.C., Sears, M.W., Navas, C.A., Ribeiro, P.L. 2007. Urban Physiology: City Ants Possess High Heat Tolerance. PLOS ONE 2, e258. doi:10.1371/journal.pone.0000258
- Balasse, M. et Tresset, A. 2007. Environmental constraints on reproductive activity of domestic sheep and cattle : what latitude for the herder ? *Anthropozoologica*, 42 (2), 71-88.
- Beaumont, L.J., Pitman, A., Perkins, S., Zimmermann, N.E., Yoccoz, N.G., Thuiller, W. 2011. Impacts of climate change on the world's most exceptional ecoregions. PNAS 108, 2306-2311. doi:10.1073/pnas.1007217108
- Beatley, T. 2009. Biophilic Urbanism: Inviting Nature Back to Our Communities and Into Our Lives. William & Mary Environmental Law and Policy Review 34, 209.
- Bocxlaer, I.V., Loader, S.P., Roelants, K., Biju, S.D., Menegon, M., Bossuyt, F. 2010. Gradual Adaptation Toward a Range-Expansion Phenotype Initiated the Global Radiation of Toads. Science 327, 679-682. doi:10.1126/science.1181707
- Boivin, N.L., Zeder, M.A., Fuller, D.Q., Crowther, A., Larson, G., Erlandson, J.M., Denham, T., Petraglia, M.D. 2016. Ecological consequences of human niche construction: Examining long-term anthropogenic shaping of global species distributions. PNAS 113, 6388-6396. doi:10.1073/pnas.1525200113
- Brunois, F. 2005. Pour une approche interactive des savoirs locaux : l'ethno-éthologie. Journal de la société des océanistes 120-121:31-40.
- Cheptou, P.O., Carrue, O., Rouifed, S., Cantarel, A. 2008. Rapid evolution of seed dispersal in an urban environment in the weed *Crepis sancta*. PNAS 105, 3796-3799. doi:10.1073/pnas.0708446105
- Cheptou, P.O., Hargreaves, A.L., Bonte, D., Jacquemyn, H. 2017. Adaptation to fragmentation: evolutionary dynamics driven by human influences. Phil. Trans. R. Soc. B 372, 20160037. doi:10.1098/rstb.2016.0037
- Colautti, R.I., Alexander, J.M., Dlugosch, K.M., Keller, S.R., Sultan, S.E. 2017. Invasions and extinctions through the looking glass of evolutionary ecology. Phil. Trans. R. Soc. B 372, 20160031. doi:10.1098/rstb.2016.0031
- Colléony, A., S. Clayton, D. Couvet, M. Saint Jalme, and A.-C. Prévot. 2017. Human preferences for species conservation: Animal charisma trumps endangered status. *Biological Conservation* 206:263-269.
- De Busschere, C., Courant, J., Herrel, A., Rebelo, R., Rödder, D., Measey, G.J., Backeljau, T. 2016. Unequal contribution of native South African phylogeographic lineages to the invasion of the African clawed frog, *Xenopus laevis*, in Europe. PeerJ 4. doi:10.7717/peerj.1659
- De León, L.F., Raeymaekers, J.A.M., Bermingham, E., Podos, J., Herrel, A., Hendry, A.P. 2011. Exploring Possible Human Influences on the Evolution of Darwin's Finches. *Evolution* 65, 2258-2272. doi:10.1111/j.1558-5646.2011.01297.x
- D'Errico, F., Julien, M., Liolios, D., Baffier, D., Vanhaeren, M. 2004. Les poinçons en os des couches châtelperroniennes et aurignaciennes de la grotte du Renne (Arcy-sur-cure, Yonne), in: *Approches fonctionnelles en Préhistoire : XXV^e Congrès préhistorique de France*, Nanterre, 24-26 novembre 2000. P. Bodu et C. Constantin, Nanterre, pp. 46-65.
- De Waal, F. B. M. 2016. Sommes-nous trop « bêtes » pour comprendre l'intelligence des animaux? Les liens qui libèrent, Paris.
- Descola, P. 2005. Par-delà nature et culture. Gallimard, Paris, France.
- Dubreuil, C. M. 2013. Libération animale et végétarisation du monde : ethnologie de l'antispécisme français. Editions du CTHS, Paris.
- Dixo, M., Metzger, J.P., Morgante, J.S., Zamudio, K.R. 2009. Habitat fragmentation reduces genetic diversity and connectivity among toad populations in the Brazilian Atlantic Coastal Forest.

Biological Conservation 142, 1560–1569. doi:10.1016/j.biocon.2008.11.016

- Farrer, R.A., Weinert, L.A., Bielby, J., Garner, T.W.J., Balloux, F., Clare, F., Bosch, J., Cunningham, A.A., Weldon, C., Preez, L.H. du, Anderson, L., Pond, S.L.K., Shahar-Golan, R., Henk, D.A., Fisher, M.C. 2011. Multiple emergences of genetically diverse amphibian-infecting chytrids include a globalized hypervirulent recombinant lineage. PNAS 108, 18732–18736. doi:10.1073/pnas.1111915108

- Flori L. et Gautier M. 2013. Génétique de l'adaptation des bovins à leur environnement. Innovations Agronomiques 29, 17-31.

- Ferraz, G., Russell, G.J., Stouffer, P.C., Bierregaard, R.O., Pimm, S.L., Lovejoy, T.E. 2003. Rates of species loss from Amazonian forest fragments. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 100, 14069–14073. doi:10.1073/pnas.2336195100

- Hendry, A.P., Gotanda, K.M., Svensson, E.I. 2017. Human influences on evolution, and the ecological and societal consequences. Phil. Trans. R. Soc. B 372, 20160028. doi:10.1098/rstb.2016.0028

- Hublin, J.-J., Neubauer, S., Gunz, P. 2015. Brain ontogeny and life history in Pleistocene hominins. Phil. Trans. R. Soc. B 370, 20140062. doi:10.1098/rstb.2014.0062

- Hulme-Beaman, A., Dobney, K., Cucchi, T., Searle, J.B. 2016. An Ecological and Evolutionary Framework for Commensalism in Anthropogenic Environments. Trends in Ecology & Evolution 31, 633–645. doi:10.1016/j.tree.2016.05.001

- Ingold, T. 1988. What is an animal? Unwin Hyman Ltd, London.

- Ingold, T. 1996. Hunting and gathering as ways of perceiving the environment. Pages 117-154 in R. Ellen and K. Fukui, editors. Redefining nature: ecology, culture and domestication. Berg, Oxford.

- Ingold, T. 2000. From trust to domination. An alternative history of human-animal relations. Pages 61-76 in T. Ingold, editor. The perception of environment. Essays on livelihood, dwelling and skill. Routledge, London and New York.

- Kolbe, J.J., Glor, R.E., Schettino, L.R., Lara, A.C., Larson, A., Losos, J.B. 2007. Multiple sources, admixture, and genetic variation in introduced anolis lizard populations. Conserv. Biol. 21, 1612–1625. doi:10.1111/j.1523-1739.2007.00826.x

- Lieberman, D.E. 2013. The Story of the Human Body, Pantheon books. ed. New York.

- Louppe, V., Courant, J., Herrel, A. 2017. Differences in mobility at the range edge of an expanding invasive population of *Xenopus laevis* in the west of France. Journal of Experimental Biology 220, 278–283. doi:10.1242/jeb.146589

- Martel, A., Blooi, M., Adriaensen, C., Rooij, P.V., Beukema, W., Fisher, M.C., Farrer, R.A., Schmidt, B.R., Tobler, U., Goka, K., Lips, K.R., Mulet, C., Zamudio, K.R., Bosch, J., Lötters, S., Wombwell, E., Garner, T.W.J., Cunningham, A.A., Sluijs, A.S. der, Salvidio, S., Ducatelle, R., Nishikawa, K., Nguyen, T.T., Kolby, J.E., Bocxlaer, I.V., Bossuyt, F., Pasmans, F. 2014. Recent introduction of a chytrid fungus endangers Western Palearctic salamanders. Science 346, 630–631. doi:10.1126/science.1258268

- MacDonald, D., J. R. Crabtree, G. Wiesinger, T. Dax, N. Stamou, P. Fleury, J. Gutierrez Lazpita, and A. Gibon. 2000. Agricultural abandonment in mountain areas of Europe: Environmental

consequences and policy response. Journal of Environmental Management 59:47-69.

- Matignon, K. L. 2016. Révolutions animales. Comment les animaux sont devenus intelligents. ARTE éditions / Les liens qui libèrent, Paris.

- McDonald, R.I., Kareiva, P., Forman, R.T.T. 2008. The implications of current and future urbanization for global protected areas and biodiversity conservation. Biological Conservation 141, 1695–1703. doi:10.1016/j.biocon.2008.04.025

- Meeus, J. H. A., M. P. Wijermans, and M. J. Vroom. 1990. Agricultural landscape in Europe and their transformation. Landscape and Urban Planning 18:289-352.

- Milton, K. 2000. Ducks out of water: nature conservation as boundary maintenance. Pp 229-248 in J. Knight, editor. Natural Enemies. Routledge, New York, USA.

- Palumbi, S.R., 2001. Humans as the World's Greatest Evolutionary Force. Science 293, 1786–1790. doi:10.1126/science.293.5536.1786

- Phillips, B.L., Brown, G.P., Webb, J.K., Shine, R. 2006. Invasion and the evolution of speed in toads. Nature 439, 803–803. doi:10.1038/439803a

- Porcher, J. 2011. Vivre avec les animaux : une utopie pour le XXI^e siècle. La Découverte, Paris.

- Ricard, M. 2014. Plaidoyer pour les animaux, vers une bienveillance pour tous. Allary Editions, Paris.

- Rogalski, M.A., Gowler, C.D., Shaw, C.L., Hufbauer, R.A., Duffy, M.A. 2017. Human drivers of ecological and evolutionary dynamics in emerging and disappearing infectious disease systems. Philos. Trans. R. Soc. Lond., B, Biol. Sci. 372. doi:10.1098/rstb.2016.0043

- Ungar, P.S., Sponheimer, M. 2011. The Diets of Early Hominins. Science 334, 190–193. doi:10.1126/science.1207701

- Vigne J.-D. 2008. Zooarchaeological Aspects of the Neolithic Diet Transition in the Near East and Europe, and Their Putative Relationships with the Neolithic Demographic Transition. Dans J.-P. Bocquet-Appel & O. Bar-Yosef (eds.) The Neolithic Demographic Transition and its Consequences, Springer, New York, pp. 179-205

- Vigne, J.-D. 2015. Early domestication and farming: what should we know or do for a better understanding? Anthropozoologica 50, 123–150. doi:10.5252/az2015n2a5

- Weldon, C., du Preez, L.H., Hyatt, A.D., Muller, R., Speare, R., 2004. Origin of the Amphibian Chytrid Fungus. Emerg Infect Dis 10, 2100–2105. doi:10.3201/eid1012.030804

- Winchell, K.M., Reynolds, R.G., Prado-Irwin, S.R., Puente-Rolón, A.R., Revell, L.J. 2016. Phenotypic shifts in urban areas in the tropical lizard *Anolis cristatellus*. Evolution 70, 1009–1022. doi:10.1111/evo.12925

- Yow, D.M. 2007. Urban Heat Islands: Observations, Impacts, and Adaptation. Geography Compass 1, 1227–1251. doi:10.1111/j.1749-8198.2007.00063.x

- Weissbrod, L., Marshall, F.B., Valla, F.R., Khalaily, H., Bar-Oz, G., Auffray, J.-C., Vigne, J.-D., Cucchi, T. 2017. Origins of house mice in ecological niches created by settled hunter-gatherers in the Levant 15,000 y ago. PNAS 201619137. doi:10.1073/pnas.1619137114



